

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 55 (1929)  
**Heft:** 9

**Artikel:** Arithmétique financière: résolution de quelques problèmes d'échange de titres  
**Autor:** Cerjat, H. de  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-42652>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 25.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

L'idée d'une éruption volcanique était générale dans le pays. Si étrange qu'elle soit, on la retrouve à l'occasion d'événements semblables. Ainsi, de Saussure raconte, dans ses « Voyages dans les Alpes » qu'un éboulement ayant eu lieu près de Servoz (Savoie), en 1751, la poussière passa pour de la fumée et « les yeux préoccupés par la crainte, virent des flammes au milieu de ces tourbillons de fumée ». On écrivit à Turin qu'un volcan terrible avait éclaté et le roi envoya le célèbre naturaliste Vitaliano Donati, pour observer le phénomène. Celui-ci n'eut pas de peine à « anéantir ce volcan ».

La même illusion s'était produite lors des éboulements des Diablerets en 1714 et 1749.

Dans la région de Martigny-Saint-Maurice, l'idée d'une manifestation volcanique est d'autant plus explicable que, dans le pays, on croit à l'existence de volcans anciens. Le Mont-Catogne ayant une forme conique très régulière sur son versant nord et portant à son sommet un petit cirque glaciaire simulat un cratère, passe pour être un volcan éteint. Si l'esprit d'observation et de critique scientifique, qui caractérise notre époque, ne pénètre que difficilement dans le peuple, il ne faut pas trop s'en étonner, puisque, même parmi les hommes de science, il en est qui se laissent tromper grossièrement par les apparences. Ainsi, un géologue, C.-G. Sandberg, qui fit, il y a quelques années, une étude du Mont-Chemin, vient de publier un article dans lequel il présente le Mont-Catogne comme un volcan ancien. On a peine à croire que des erreurs aussi extraordinaires puissent se produire à notre époque.

Les observations que nous avons décrites réfutent suffisamment les autres hypothèses. Nous voudrions rappeler, cependant celle de l'abbé Mermet. M. l'abbé Mermet affirme l'existence « d'un courant d'eau souterraine de 10 000 litres-minute qui se forme dans les glaciers du Mont-Ruan, passe près de la Tour Salière, au pied de la Haute-Cime, traverse, à 300 m de profondeur moyenne, le glacier de Plan-Névé, puis s'introduit sous la fameuse Cime de l'Est, et, de là, revient avec un débit de 7000 litres, dans la direction d'Evionnaz. Cette diminution de 3000 litres dans son débit provient de ce que ce courant d'eau, par suite du rétrécissement de la faille qui l'a amené jusque là, produit, au coude qu'il forme sous la Cime de l'Est, un trop plein de 3000 litres qui monte verticalement, par une anfractuosité de la Cime, jusqu'à une hauteur de 600 m : et c'est cette colonne d'eau qui, en se déversant par une fissure latérale du côté est de la Cime, constitue les débits du Saint-Barthélemy. » M. l'abbé Mermet estime que cette colonne d'eau de 3000 litres est « la cause la plus directe des désagrégations rocheuses. »<sup>1</sup> Disons d'abord que l'altitude moyenne du glacier de Plan-Névé étant de 2850 à 2880 m, le courant passant à 300 m en dessous et se divisant à l'extrémité du glacier les 3000 litres qui remonteraient de 600 m porteraient la colonne d'eau à 3150-3180 m, c'est-à-dire au sommet de la Cime de l'Est. Des innombrables alpinistes qui ont gravi cette cime, aucun n'a constaté la source en question.

De plus tous ceux qui se sont rendus soit à l'alpage du Jorat, soit au col de Jordière (Gagnerie), soit au front même du glacier de Plan-Névé, ont constaté :

1° que les débits du Saint-Barthélemy sont formés par l'eau de fusion du glacier de Plan-Névé et non par une source se déversant par « une fissure latérale du côté est de la Cime ».

2° que le point de départ de l'éboulement s'est produit sur l'arête même de la Cime, à environ 500 m au N.-E. du glacier et du torrent, à un endroit absolument privé d'eau ; il n'y a, du reste, aucune source sur tout le versant sud de la Cime de l'Est. La désagrégation des roches est due, là comme sur toutes

les arêtes semblables, à l'action du gel et nullement à « la force d'imprégnation et d'érosion de 3000 litres d'eau ».

Enfin l'existence du grand courant d'eau, décrit par M. l'abbé Mermet, est des plus douteuses ; on sait, d'après toutes les expériences qui ont été faites sur l'art des sourciers, que ce qui se trouve dans la terre à des profondeurs de plusieurs centaines de mètres échappe à leur sensibilité.

(A suivre.)

## Arithmétique financière. Résolution de quelques problèmes d'échange de titres,

par H. DE CERJAT, ingénieur, Grand-Lancy (Genève).

(Suite<sup>1</sup>.)

C. — Recherche du prix d'échange d'une valeur à revenu fixe contre une autre valeur semblable portant intérêt différent et ayant une autre échéance de remboursement, si l'on admet que la société débitrice encourt les mêmes charges d'amortissement et d'intérêt avant et après l'échange, pendant la durée moyenne de vie de la valeur échangée.

Soient :

- $X$  le prix d'échange cherché ;
- $A_1$  la valeur nominale du titre à échanger ;
- $i_1$  son taux d'intérêt annuel ;
- $n_1$  la durée moyenne de vie de ce titre, en années ;
- $A_2$  la valeur nominale du titre offert en échange par la société débitrice ;
- $B_2$  le cours auquel ce titre est offert ;
- $i_2$  son taux d'intérêt annuel ;
- $n_2$  sa durée moyenne de vie ;
- $t$  le taux de capitalisation de l'argent au moment de l'échange ;
- $e$  les frais d'échange (impôts, commissions aux intermédiaires, confection de nouveaux titres, etc.), rapportés à la valeur nominale du nouveau titre ;
- $E_1$  le cours d'émission du titre à échanger.

Nous résoudrons le problème en exprimant les charges financières incombant à la société débitrice sur chacun des titres, et en égalant ces deux expressions.

Sur le titre à échanger, la charge est :

- a) Intérêt fixe :  $A_1 i_1 n_1$
- b) Prime au remboursement :  $A_1 - E_1$ .

Sur le nouveau titre, la charge est, pendant la même période :

- a) Intérêt fixe :  $i_2 X \frac{A_2}{B_2} n_1$ .
  - b) Amortissement de la prime :
- $$a' = \frac{\left(\frac{A_2}{B_2} X - X\right) t}{(1+t)^{n_2} - 1} \left\{ \frac{(1+t)^{n_1} - 1}{t} \right\}.$$
- c) Frais d'échange :  $e \frac{A_2}{B_2} X$ .

<sup>1</sup> L'opinion de M. l'abbé Mermet sur les causes des désastres du St-Barthélemy. « *Nouvelliste valaisan* ». N° 118, 12 octobre 1926.

<sup>1</sup> Voir *Bulletin technique* du 20 avril 1929, page 92.

Nous commencerons par appliquer le calcul théorique rigoureux, selon lequel ces frais d'échange constituent une somme à part que la société débourse une fois pour toutes au moment de l'échange. Ensuite, nous verrons s'il y a lieu de modifier le calcul théorique, pour les besoins de la pratique.

De l'ensemble de ces charges sur le nouveau titre, il y a lieu de déduire l'économie que peut réaliser la société débitrice par l'échange, en payant les anciens titres  $X$  au lieu de  $A_1$  leur valeur nominale. Cette économie est de  $A_1 - X$  au bout de  $n_1$  années.

Exprimons l'égalité des charges financières :

$$A_1 i_1 n_1 + A_1 - E_1 = i_2 \frac{A_2}{B_2} n_1 X + \frac{(A_2 - B_2)}{(1+t)^{n_2} - 1} X \{ (1+t)^{n_1} - 1 \} - A_1 + X$$

d'où l'on tire :

$$X = \frac{A_1 i_1 n_1 + 2A_1 - E_1}{i_2 \frac{A_2}{B_2} n_1 + \frac{A_2 - B_2}{B_2} \{ (1+t)^{n_1} - 1 \} + 1}$$

Voilà quel serait le prix d'échange, si l'on ne tenait pas du tout compte des frais  $e$ . Si la société débitrice ne veut pas avoir de charges supplémentaires du fait de l'échange, il lui faudra offrir un prix tel que ces frais  $e$  soient entièrement payés par les porteurs, soit :

$$X' = X - \text{frais},$$

équation dans laquelle les frais ne seraient plus tout à fait égaux à l'expression trouvée plus haut qui supposait un prix d'échange  $X$ , mais vaudraient :  $e \frac{A_2}{B_2} X'$ .

On en déduit que :  $X' = X - e \frac{A_2}{B_2} X'$

d'où  $X' \left( 1 + e \frac{A_2}{B_2} \right) = X$  et finalement

$$X' = \left( \frac{B_2}{B_2 + eA_2} \right) \left( \frac{A_1 i_1 n_1 + 2A_1 - E_1}{i_2 \frac{A_2}{B_2} n_1 + \frac{A_2 - B_2}{B_2} \{ (1+t)^{n_1} - 1 \} + 1} \right)$$

C'est la formule cherchée pour ce troisième cas. Si nous l'utilisons avec les données numériques précédemment considérées, et posons  $E_1 = 480$  et  $e = 0,03$ , nous trouverions que  $X' = Fr. 432,88$  résultat très voisin de celui que nous avons obtenus dans le cas (A). On pouvait le prévoir en comparant les deux formules, extrêmement ressemblantes. Si, du fait que les frais d'échange sont mis à la charge des porteurs, le prix trouvé sous (A) doit être abaissé d'autant, nous voyons d'autre part que la société débitrice sera à même d'élever le prix d'échange, en raison de l'économie qu'elle peut réaliser au bout des  $n_1$  années, par rapport au remboursement au pair. Ces

deux facteurs se compensent presque entièrement l'un l'autre.

Néanmoins, comme le résultat trouvé dans ce dernier cas est légèrement inférieur à celui du cas (A), la société débitrice peut être amenée à faciliter le succès de l'opération d'échange, en accordant à ses obligataires la concession suivante : Au lieu de leur faire payer d'emblée le plein montant des frais d'échange, elle s'arrangerait à ce que ses obligataires ne les paient qu'au bout de la période correspondant à la durée moyenne de vie des anciens titres. De cette manière, la société débitrice prend à sa charge une petite partie des frais d'échange et, comme nous le verrons ci-après, elle est en mesure d'offrir à ses obligataires un prix d'échange plus intéressant.

Avec cette nouvelle hypothèse, l'équation d'échange devient :

$$A_1 i_1 n_1 + A_1 - E_1 = i_2 \frac{A_2}{B_2} n_1 X + \frac{(A_2 - B_2)}{(1+t)^{n_2} - 1} X \{ (1+t)^{n_1} - 1 \} + e \frac{A_2}{B_2} X - A_1 + X$$

d'où l'on tire :

$$X = \frac{A_1 i_1 n_1 + 2A_1 - E_1}{i_2 \frac{A_2}{B_2} n_1 + \frac{A_2 - B_2}{B_2} \{ (1+t)^{n_1} - 1 \} + e \frac{A_2}{B_2} + 1}$$

C'est la formule du troisième cas envisagé, en tenant compte de la modification d'ordre purement pratique indiquée plus haut.

*Exemple numérique.*

Cherchons le prix d'échange  $X$ , avec les mêmes données numériques que précédemment, soit :

$A_1 = 500$	$A_2 = 1000$	$e = 0,03$
$E_1 = 480$	$B_2 = 980$	et nous admettons
$i_1 = 0,04$	$i_2 = 0,06$	de nouveau
$n_1 = 10$	$n_2 = 30$	$t = 0,06$

Appliquons la formule que nous venons de trouver :

$$X = \frac{500 \cdot 0,04 \cdot 10 + 1000 - 480}{0,06 \cdot \frac{1000}{980} \cdot 10 + \frac{20}{980} \{ (1,06)^{10} - 1 \} + 0,03 \cdot \frac{1000}{980} + 1} = Fr. 437,37$$

soit environ 4 fr. 50 de plus que dans le cas théorique correspondant. Nous remarquerons en outre, qu'en nous plaçant au point de vue des intérêts de la société débitrice, avec la légère concession d'ordre pratique que nous avons indiquée plus haut, nous obtenons un prix d'échange plus élevé que celui qui assure l'égalité des revenus au porteur. En effet, nous avons trouvé sous (A) que ce dernier devait être de 433 fr. 27. Cela étant, la société débitrice pourra, avec avantage, fixer une valeur intermédiaire pour ce prix d'échange, par exemple 435 fr.<sup>1</sup> De cette manière,

<sup>1</sup> Non tenu compte des intérêts courus.

elle assurera simultanément une légère amélioration des revenus touchés par ses obligataires et une réduction de la concession faite à ces derniers, en ce qui concerne sa participation aux frais d'échange.

Il nous reste enfin un dernier cas à examiner. C'est celui où la société débitrice, vivement sollicitée par ses obligataires de procéder à un échange de valeurs possible, n'y trouve aucun avantage particulier et exigera de ce fait certaines conditions, comme celle, par exemple, d'une égalité des charges financières annuelles pour elle, les frais d'échange incombant alors entièrement aux obligataires.

(A suivre.)

## DIVERS

### Premier congrès international du béton et du béton armé, à Liège, en 1930.

La ville de Liège commémorera, on le sait, le centenaire de l'indépendance de la Belgique par une Exposition internationale de la grande industrie.

Une section de cette Exposition est consacrée au *béton* et au *béton armé*, le Comité exécutif ayant jugé l'occasion favorable pour inviter les spécialistes de tous pays à se réunir, pour la première fois, en un Congrès international du béton et du béton armé.

Il espère que les participations étrangères seront des plus brillantes et il adresse, à cet effet, un instant appel aux spécialistes du monde entier. Il serait très désirable que des Comités fussent formés dans les divers pays en vue d'organiser dès maintenant leur participation au Congrès. Cette tâche semble devoir être tout naturellement remplie par les Associations du béton armé dans les pays qui en possèdent.

Les modalités du Congrès ne sont nullement fixées. Mais, comme il est le premier et qu'il n'existe encore ni tradition ni organisme permanent, le Comité organisateur est d'avis qu'il ne faut pas limiter strictement le programme, mais laisser aux Comités des délégations étrangères le soin de présenter les communications de leurs nationaux qui offriraient un réel intérêt pour le Congrès.

Adresser toutes les communications et la correspondance au Secrétariat du Premier congrès international du béton et du béton armé, 4, Place Saint-Lambert, à Liège (Belgique).

Des invitations officielles seront envoyées ultérieurement, par la voie diplomatique, aux pays étrangers.

### Une exposition suisse de l'habitation, à Bâle, en 1930.

Le 11 mars a eu lieu à Bâle une assemblée très fréquentée convoquée pour discuter et décider définitivement de l'organisation d'une Exposition suisse de l'habitation. Les associations professionnelles suisses que cette manifestation intéresse et l'Office suisse d'expansion commerciale avaient envoyé des délégués à cette assemblée qui a résolu, à l'unanimité, d'organiser l'Exposition suisse de l'habitation, à Bâle, en automne 1930, dans le cadre d'une exposition spéciale. On a également prévu la construction d'une colonie d'habitations modernes, qui doit constituer un des principaux éléments de l'Exposition. Les organisations professionnelles se proposent de présenter à cette manifestation un tableau complet du domaine de l'habitation en Suisse.

## SOCIÉTÉS

### Groupe genevois de la G. e. P.

*Son activité en 1928.*

Il se réunit comme d'habitude, en ville en janvier, février, mars, octobre, à Conches en mai, à Bernex en juin, au Creux-de-Genthod en août, à Corsier en novembre. Ses occupations techniques sont fréquentes par suite de circonstances favorables.

En mars il procède à une visite détaillée de la *Fabrique suisse de Crayons Caran d'Ache*, sous la direction de M. Zollkofer, architecte, et se rend compte de la complexité de la fabrication, mais aussi des soins qui y sont apportés et ont leur récompense dans les résultats obtenus.

En avril, par un temps plus que variable, a lieu l'excursion de printemps; elle mène le Groupe en automobile à l'usine de Montcherand de la *Compagnie vaudoise des Forces motrices des Lacs de Joux et de l'Orbe* sous la conduite de MM. Vittoz et Cusin, à l'usine des Clées de la *Société Anonyme de l'Usine des Clées*, à Vallorbe où le dîner a lieu à l'Hôtel de France et où des membres du Groupe vaudois rejoignent les G. e. P. genevois, à la centrale hydro-électrique des *Usines du Day*, sous la direction de M. C. Cougnard.

Le chantier de la route de Chêne (construction d'une chaussée en béton armé) est inspecté en mai, grâce à l'obligeance de MM. Pesson, ingénieur cantonal adjoint, et Norbel, ingénieur de la *E.G. Portland*.

MM. *Kundig et Cie*, matériaux de construction, reçoivent le Groupe, en juin, dans leur chantier et leur fabrique de la Jonction, où, sous la conduite de MM. Gamper et Portier, les polytechniciens voient comment l'extraction des matériaux, leur triage, la préparation de produits manufacturés s'effectuent de façon mécanique, pour autant que possible.

En juin également le Groupe vaudois invite le Groupe genevois à participer à une excursion très réussie à l'usine de Vernayaz des C. F. F., suivie d'un souper à Bex.

Un des membres du Groupe, M. Etienne Bolle, le reçoit en juillet par une soirée merveilleuse, dans une maison de campagne à Conches, et y organise un pique-nique dont le souvenir ne s'effacera pas de si tôt de la mémoire des participants.

L'excursion habituelle d'automne mène le Groupe en septembre à Thonon, où il visite de fond en comble la très intéressante usine de MM. *les Frères Bréguet* sous la conduite de ceux-ci, le poste de couplage et de transformation, très moderne, de la *Société électrique Evian-Thonon-Annemasse*, dont l'examen a lieu sous la direction de M. Isler, et à Amphion-les-Bains où MM. Dupont et Gisler le reçoivent à la *Sagrave S.A.* Il termine sa journée à l'Hôtel Bellerive à Thonon.

En octobre, M. J.-J. Dériaz, architecte, fait visiter aux G. e. P. genevois un immeuble en construction, comportant une charpente en bois en cadres Standard, sur laquelle M. de Montmollin leur donne tous les renseignements techniques désirés.

Le Groupe assiste, en novembre, à une conférence donnée par l'un de ses membres, M. I. Schwarz, à la *Classe d'Industrie et de Commerce de la Société des Arts*, sur « La glace carbonique ». Il visite également, ce même mois, sous la direction de M. L. Archinard, ingénieur du Service des Travaux de la Ville de Genève, le chantier d'un important égout passant à la rue Malatrex et en tunnel sous le chemin de fer.

Décembre, selon la coutume, voit la réunion d'Escalade. Grâce à la commission d'organisation, elle connaît un plein succès une fois de plus et comporte une assistance plus nombreuse encore que les années précédentes.

E.